

COMPOSITE SWITCH CIRCUIT PARTS

Patent Number: JP10276116
Publication date: 1998-10-13
Inventor(s): KENMOCHI SHIGERU; MURAKAMI YASUhide; TAKEDA TSUYOSHI
Applicant(s): HITACHI METALS LTD
Requested Patent: ☐ JP10276116
Application Number: JP19970076388 19970328
Priority Number(s):
IPC Classification: H04B1/44; H01P1/15; H03K17/76
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small sized composite switch circuit parts with satisfactory characteristics by constituting transmission lines and a low path filter circuit of conductive patterns formed in the stack body of a dielectric layer and arranging electrodes constituting a capacitor for the low pass filter circuit at an upper side of a mounting face compared to the transmission lines in the stack body.

SOLUTION: The first transmission line and the second transmission line are arranged between the first ground electrode 31 and the second ground electrode 32. The switch circuit is arranged on the mounting side of the composite switch circuit parts. The low pass filter circuit is constituted on the upper side of the switch circuit. The low pass filter circuit parts are arranged on the upper side of the switch circuit part. Thus, the second ground electrode 32 facing the conductive patterns 42 and 43 constituting the capacity has a drawer part connected to the ground of a substrate.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-276116

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 1/44

H 0 4 B 1/44

H 0 1 P 1/15

H 0 1 P 1/15

H 0 3 K 17/76

H 0 3 K 17/76

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-76388

(22) 出願日 平成9年(1997)3月28日

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 鋤持 茂

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社磁性材料研究所鳥取分室内

(72) 発明者 邑上 安英

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

(72) 発明者 武田 剛志

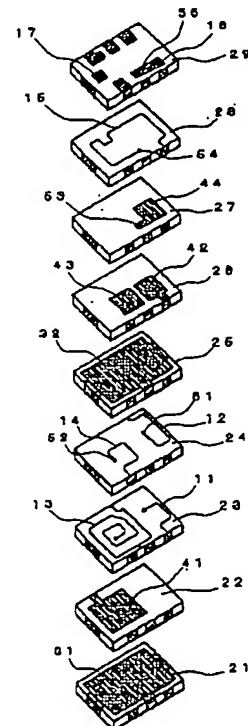
鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

(54) 【発明の名称】 複合スイッチ回路部品

(57) 【要約】

【目的】 小型で低損失な複合スイッチ回路部品を提供する。

【構成】 送信回路側にアノードが接続され、アンテナ側にカソードが接続される第1のダイオード、前記第1のダイオードのアノードに接続される第1の伝送線路、前記アンテナと受信回路との間に接続される第2の伝送線路、および前記受信回路側にアノードが接続され、アース側にカソードが接続される第2のダイオードを含むスイッチ回路と、前記第1のダイオードのアノード側に接続されたローパスフィルタ回路とを有する複合スイッチ回路部品であって、前記伝送線路及び前記ローパスフィルタ回路は誘電体層の積層体内に形成された導電パターンにより構成され、前記ローパスフィルタ回路用のコンデンサを構成する電極が、前記積層体内の前記伝送線路よりも実装面に対して上側に配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信回路側にアノードが接続され、アンテナ側にカソードが接続される第1のダイオード、前記第1のダイオードのアノードに接続される第1の伝送線路、前記アンテナと受信回路との間に接続される第2の伝送線路、および前記受信回路側にアノードが接続され、アース側にカソードが接続される第2のダイオードを含むスイッチ回路と、前記第1のダイオードのアノード側に接続されたローパスフィルタ回路とを有する複合スイッチ回路部品であって、前記伝送線路及び前記ローパスフィルタ回路は誘電体層の積層体内に形成された導電パターンにより構成され、前記ローパスフィルタ回路用のコンデンサを構成する電極が、前記積層体内の前記伝送線路よりも実装面に対して上側に配置されていることを特徴とする複合スイッチ回路部品。

【請求項2】 前記積層体内に形成された伝送線路は、上下に配置されたアース電極層に挟まれ、前記ローパスフィルタ回路用のコンデンサは、前記伝送線路を挟む上側のアース電極層とそれに対向する電極とにより形成されていることを特徴とする請求項1記載の複合スイッチ回路部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スイッチ回路に関わり、デジタル携帯電話などの高周波回路において、信号の伝送経路を切り換えるための高周波スイッチ回路に適用されるダイオードスイッチに関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、デジタル携帯電話などのスイッチ回路は、アンテナと受信回路との伝送線路および送信回路とアンテナとの伝送線路を切り換えるのに使用される。

【0003】また、このスイッチ回路としては、受信ダイバーシチ方式を採用している電話などにおいて、受信回路と第1のアンテナとの伝送線路および受信回路と第2のアンテナとの伝送線路を切り換えるのにも使用される。また同様に、送信ダイバーシチ方式を採用している携帯電話用の基地局などの場合、送信回路と第1のアンテナとの伝送線路および送信回路と第2のアンテナとの伝送線路を切り換えるのに使用される。

【0004】また、このスイッチ回路は、車載用ブースターなどとの外部接続用端子を持つ携帯電話などの内部回路と上記端子への経路との切換や、携帯電話用の基地局などの複数チャネルの切換用としても用いられる。

【0005】従来のスイッチ回路としては、特開平6-197040号に開示されているものがある。この従来例の回路図を図9に示す。このスイッチ回路は、アンテナANT、送信回路TX、受信回路RXに接続される。送信回路TXには、第1のコンデンサC101を介して第1のダイオードD101のアノードが接続され、第1

のダイオードD101のカソードには、第3のコンデンサC103を介してアンテナANTに接続される。

【0006】アンテナANTには、第3のコンデンサC103、第2の伝送線路SL2、第4のコンデンサC104の直列回路を介して受信回路RXに接続される。また第1のダイオードD1のアノードは、第1の伝送線路SL1と第2のコンデンサC102の直列回路を介して接地される。さらに、第1の伝送線路SL1と第2のコンデンサC102の間には、抵抗R101を介してコントロール回路T1が接続される。また第2の伝送線路SL2と第4のコンデンサC104の間には、第2のダイオードD102のアノードが接続され、第2のダイオードD102のカソードは、接地されている。

【0007】そして、上記伝送線路、コンデンサが積層体内に形成され、積層体上にダイオード、コンデンサ、抵抗を搭載する構造となっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このスイッチ回路に、フィルタ部品を接続して使用する場合、そのスイッチ回路とフィルタ回路とを別々の部品とし、組み合わせていた。このため、実装面積が大きく、更にはインピーダンスマッチング用回路を付加しなければならないという問題点があった。

【0009】これに対し、特開平8-97743号には、スイッチ回路とフィルタ回路を複合した部品が提案されている。この従来例の等価回路図を図10に示す。

【0010】この従来例の場合、破線で囲った部分がローパスフィルタ回路となるが、5段のローパスフィルタ回路を用いている。ローパスフィルタの重要な特性として、 $2f$ 、 $3f$ (f は通過周波数)の減衰量があるが、この $2f$ 、 $3f$ の減衰量を得るために、5段のローパスフィルタ回路構成となっている。このため、小型化に限界があった。

【0011】本発明の目的は、上記問題点を解決し、特性の良好な小型の複合スイッチ回路部品を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、送信回路側にアノードが接続され、アンテナ側にカソードが接続される第1のダイオード、前記第1のダイオードのアノードに接続される第1の伝送線路、前記アンテナと受信回路との間に接続される第2の伝送線路、および前記受信回路側にアノードが接続され、アース側にカソードが接続される第2のダイオードを含むスイッチ回路と、前記第1のダイオードのアノード側に接続されたローパスフィルタ回路とを有する複合スイッチ回路部品であって、前記伝送線路及び前記ローパスフィルタ回路は誘電体層の積層体内に形成された導電パターンにより構成され、前記ローパスフィルタ回路用のコンデンサを構成する電極が、前記積層体内の前記伝送線路よりも実装面に対して

上側に配置されていることを特徴とする複合スイッチ回路部品である。

【0013】また本発明は、前記積層体内に形成された伝送線路は、上下に配置されたアース電極層に挟まれ、前記ローパスフィルタ回路用のコンデンサは、前記伝送線路を挟む上側のアース電極層とそれに対向する電極とにより形成されているものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明では、スイッチ回路とローパスフィルタ回路とを一つの部品とし、しかも積層構造で構成することにより、小型の複合スイッチ回路部品を構成している。しかも、本発明では、積層構造の中で、スイッチ回路部をその複合スイッチ回路部品の実装面に対し、下側に配置し、ローパスフィルタ回路部を上側に配置している。

【0015】また、本発明では、スイッチ回路用の伝送線路をアース電極で上下から挟み、その上側のアース電極の更に上部に、ローパスフィルタ回路用コンデンサの導電パターンを形成している。この構造により、小型で特性の良い複合スイッチ回路部品を得ることができる。

【0016】以下、実施例に従い本発明を詳細に説明する。本発明に係る一実施例の斜視図を図1に示す。またこの実施例の積層分解斜視図を図2に、等価回路図を図3に示す。この実施例は、誘電体層の積層体2と、2つのダイオードが内蔵された半導体素子1とから構成されている。尚、等価回路図において、外側の破線内がこの実施例部分であり、その破線の外側のコンデンサC11、C12、C13、C14、抵抗R1、R2は外付部品として、回路基板上などで接続される。また、この外付部品は、積層体内に、又は積層体上に構成することも可能である。

【0017】この積層体2の内部構造は図2に示すとおりである。下層の誘電体層21には、第1のアース電極31が形成され、所定の引き出し電極が形成されている。そして、外部電極⑦⑧に接続される。

【0018】誘電体層21の上には、第1のアース電極31と対向してコンデンサC1を形成するコンデンサ電極41が形成された誘電体層22が積層される。このコンデンサ電極41は、引き出し電極が形成されている。そして、外部電極④に接続される。

【0019】この上には、伝送線路を構成する2つの誘電体層23、24が積層される。等価回路図における伝送線路L1は、誘電体層23のライン電極11と誘電体層24のライン電極12とを接続して構成される。この2つのライン電極の接続は、スルーホール電極51を介して行われている。そして、各誘電体層の側面に臨む引き出し電極がそれぞれ形成されて、外部電極③⑥に接続される。

【0020】また等価回路図における伝送線路L2は、誘電体層23のライン電極13と誘電体層24のライン電極14とを接続して構成される。この2つのライン電

極の接続は、スルーホール電極52を介して行われている。そして、各誘電体層の側面に臨む引き出し電極がそれぞれ形成され、外部電極⑤⑨に接続されている。

【0021】その上の誘電体層25には、第2のアース電極32が形成され、所定の引き出し電極が形成されている。そして、外部電極②⑩に接続される。

【0022】その上の誘電体層26の上には、第2のアース電極32と対向してコンデンサC2、C3を形成するコンデンサ電極42、43が形成されている。そのコンデンサ電極42は、引き出し電極が形成され、外部電極③に接続されている。

【0023】その上の誘電体層27の上には、コンデンサ電極42と対向してコンデンサC4を形成するコンデンサ電極44が形成されている。このコンデンサ電極44は、スルーホール電極53が形成され、下層のコンデンサ電極43に接続されている。

【0024】その上の誘電体層28の上には、L3を構成するコイル電極15が形成されている。このコイル電極15の一端は、外部電極③と接続され、他方は、スルーホール電極54で、下層のスルーホール電極53と接続されている。

【0025】そして、最上層の誘電体層29の上面には、パターン電極が形成されている。一つのパターン電極16は、スルーホール電極55で下層のスルーホール電極54と接続されている。また、パターン電極17は、マークである。他に、外部電極④⑤⑥と接続されたパターン電極が形成されている。

【0026】この積層体は、誘電体材料を用い、ドクターブレードでシート成形し、このシート上にAg電極をスクリーン印刷してパターン電極を形成し、これを積層して、圧着し、一体で焼成されたものである。そして、焼成後側面の端子電極①②③④⑤⑥⑦⑧、及び上面のパターン電極を形成した。そして、2つのダイオードが内蔵された半導体素子1の端子がそれぞれパターン電極16と⑤、①と④に接続される。

【0027】この実施例の挿入損失特性を図5に示す。この図5に示すように、この実施例によれば、2f、3f等の高調波を抑制する複合スイッチ回路部品を得ることができる。

【0028】この実施例では、第1のアース電極31と第2のアース電極32の間に、第1の伝送線路と第2の伝送線路を配置している。このスイッチ回路は、この複合スイッチ回路部品の実装面側に配置されている。そして、そのスイッチ回路の上側に、ローパスフィルタ回路が構成されている。

【0029】このローパスフィルタ回路部分が、スイッチ回路部分の上側に配置されていることにより、そのローパスフィルタ回路のアース間に挿入されているコンデンサC2、C3部分において、その容量を構成する導電パターン42、43と対向する第2のアース電極32

は、実際の基板上的アースに接続する引き出し部を有する。この実施例の場合、外部電極④がそれにあたる。この外部電極④はライン電極として機能し、前記のコンデンサC2、C3にインダクタLが直列に接続された回路と見なすことができ、等価回路で示すと図4のようになる。これにより、コンデンサC4とインダクタL3の並列共振、又はコンデンサC2とインダクタL4との直列共振、及びコンデンサC3とインダクタL5との直列共振により、2f、3f等に減衰極をつくることができ、高調波の低減に効果を発揮している。

【0030】またこの伝送線路L1、L2は、いずれもスパイラル形状に形成され、2層に分かれて形成されている。このスパイラル形状とし、更に重複部分を設けることにより、ライン長を短くできた。

【0031】本発明に係る別の実施例の積層体の分解斜視図を図6に、その等価回路図を図7に示す。この図6は、図2と同様の部分には、同一の符号を付けた。この実施例は、上記実施例とほぼ同様の構造であり、第1の伝送線路L1の一端とアースとの間に接続されるコンデンサC5が接続されている。これは、下から第2層目の誘電体層22に、下層の誘電体層21に形成された第1のアース電極31と対向するように形成されたコンデンサ形成用電極パターン45で構成されている。その他の構造は、同一である。

【0032】この実施例によっても上記実施例と同様の特性を得ることができた。また、コンデンサC5部分は、図8に示す接続としても良い。この図7のコンデンサC5及び図8のコンデンサC6は、いずれも第1の伝送線路L1の線路長を短くする効果を有する。

【0033】本発明によれば、ローパスフィルタ回路を内蔵したスイッチ回路を一体に、しかも小型に構成することができる。しかも、低損失であり、かつ高調波抑制効果も高いという優れた特性を有している。また本発明では、送信回路、アンテナ、受信回路のスイッチ回路として説明したが、3つの回路のスイッチ回路として用い

ることができることは言うまでもなく、その他の回路のスイッチとして利用することも本発明の範囲である。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、ローパスフィルタ回路を内蔵したスイッチ回路であって、小型で、特性の優れた複合スイッチ回路を構成することができる。また、伝送線路およびローパスフィルタ回路を誘電体層の積層体内に形成し、小型の複合スイッチ回路部品を構成出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の斜視図である。

【図2】図1に示す実施例の積層体の分解斜視図である。

【図3】図1に示す本発明に係る実施例の等価回路図である。

【図4】本発明に係る実施例の等価回路の一部である。

【図5】本発明に係る一実施例の挿入損失特性を示すグラフである。

【図6】本発明に係る別の実施例の積層体の分解斜視図である。

【図7】本発明に係る別の実施例の等価回路図である。

【図8】本発明に係る別の実施例の等価回路図である。

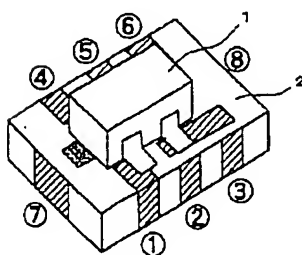
【図9】従来のスイッチ回路の等価回路図である。

【図10】別の従来例のスイッチ回路の等価回路図である。

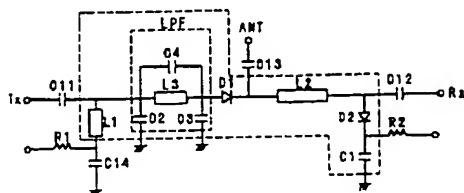
【符号の説明】

- 1 半導体素子
- 2 積層体
- 21、22、23、24、25、26、27、28、29 誘電体層
- 31 第1のアース電極
- 11、12、13、14、15 ライン電極
- 51、52、53、54、55 スルーホール電極
- 32 第2のアース電極
- 41、42、43、44、45 コンデンサ用電極

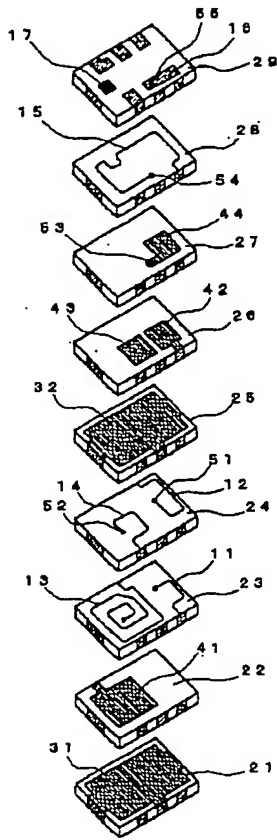
【図1】



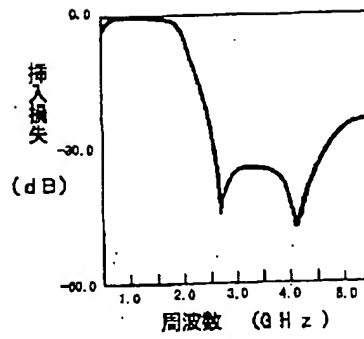
【図3】



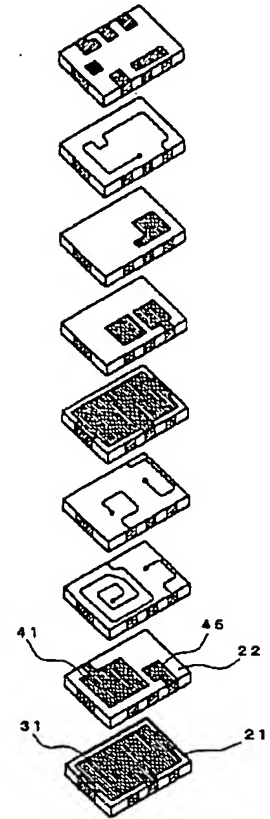
【図2】



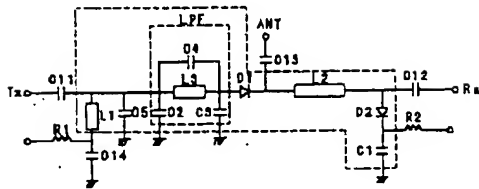
【図5】



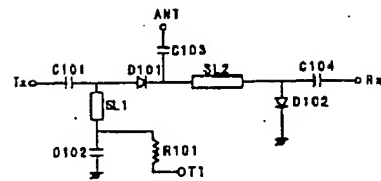
【図6】



【図7】



【図9】



【図10】

